

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02256962 A**

(43) Date of publication of application: **17.10.90**

(51) Int. Cl

F16H 61/14
// F16H 59:38

(21) Application number: **01076559**

(22) Date of filing: **30.03.89**

(71) Applicant: **JATCO CORP**

(72) Inventor: **IZUKA NAONORI**
MORIAKI MASARU

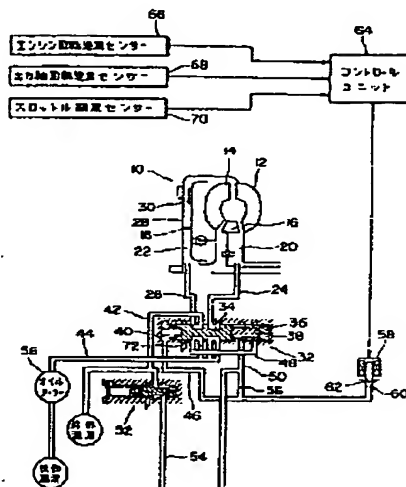
(54) **CONTROL DEVICE OF LOCKUP CLUTCH**

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To place a lockup clutch in a slip condition during a speed change by providing constitution in such a way as actuating a solenoid by duty ratio preset during the speed change.

CONSTITUTION: In case of not during a speed change, present gear ratio G is obtained in a device next calculating a speed N_t of a turbine runner 14 from an output shaft speed N_o and the gear ratio G and next a difference R between an engine speed N_e and the speed N_t , that is, a slip amount of a torque converter 10. A lockup clutch 18 is feedback controlled by comparing the speed difference R with a target speed difference S and placed in a slip condition. On the contrary, in case of during the speed change, a time from its start is measured, and the control device, clearing an in-speed change flag, when the feedback inhibition time passes, and outputting fixed duty ratio preset in accordance with a throttle opening when the inhibition time not passes, controls to the predetermined duty ratio a solenoid 58 placing the clutch 18 in a slip condition of predetermined proportion.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2758921号

(45) 発行日 平成10年(1998) 5月28日

(24) 登録日 平成10年(1998) 3月13日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 6 H 61/14

識別記号

6 0 1

F I

F 1 6 H 61/14

6 0 1 E

6 0 1 J

// F 1 6 H 59: 24

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平1-76559

(22) 出願日 平成1年(1989) 3月30日

(65) 公開番号 特開平2-256962

(43) 公開日 平成2年(1990) 10月17日

審査請求日 平成7年(1995) 9月21日

(73) 特許権者 999999999

ジャトコ株式会社

静岡県富士市今泉字鳴田700番地の1

(72) 発明者 飯塚 尚典

静岡県富士市今泉字鳴田700番地の1

日本自動変速機株式会社内

(72) 発明者 森見 賢

静岡県富士市今泉字鳴田700番地の1

日本自動変速機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石戸 久子

審査官 内田 博之

(56) 参考文献 特開 昭60-14652 (J P, A)

特開 平1-93665 (J P, A)

特開 昭63-67461 (J P, A)

特開 昭60-256675 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロックアップクラッチの制御装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体伝動装置のポンプインペラー側とタービンランナー側とを連結可能なロックアップクラッチの作動状態がデューティ比制御されるソレノイドによって制御されるロックアップクラッチの制御装置において、エンジン回転速度を検出するエンジン回転速度センサーと、出力軸の回転速度を検出する出力軸回転速度センサーと、非変速中におけるギア比を検出するギア比検出手段と、出力軸回転速度センサーからの信号とギア比検出手段からの信号とに基づいてタービンランナーの回転速度を演算するタービン回転速度演算手段と、エンジン回転速度センサーによって検出されるエンジン回転速度とタービン回転速度演算手段によって演算されるタービン回転速度との差があらかじめ設定された設定値となるように非変速中の所望の場合の上記ソレノイドの作動をフ

2

ィードバック制御する非変速中すべり制御手段と、変速が指令されてから所定時間は非変速中すべり制御手段のフィードバック制御を停止させ、少なくともスロットル開度に対応してあらかじめ設定されたデューティ比信号をソレノイドに出力する変速中すべり制御手段と、を有していることを特徴とするロックアップクラッチの制御装置。

【請求項2】 変速中すべり制御手段に設定されたデューティ比は、変速が指令されてから t_1 時間は一定の第1デューティ比であり、 t_1 時間経過後から t_2 時間は一定の第2デューティ比である請求項1記載のロックアップクラッチの制御装置。

【請求項3】 変速中すべり制御手段に設定されたデューティ比は、変速が指令されてからエンジン回転速度の変化率の符号が変わるまでは第1デューティ比であり、上

3

記符号が変わった後は第2デューティ比である請求項1記載のロックアップクラッチの制御装置。

【発明の詳細な説明】

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、ロックアップクラッチの制御装置に関するものである。

(ロ) 従来の技術

従来のロックアップクラッチの制御装置として、例えば特開昭60-241570号公報に示されるものがある。これに示される自動変速機のトルクコンバータはロックアップクラッチを有しており、このロックアップクラッチは2以上の変速段で完全締結状態とされる。所定の変速段のロックアップクラッチを締結させた状態から別の変速段のロックアップクラッチを締結させた状態へ変速する際には、ロックアップクラッチを一時的に解除するように構成されている。すなわち、変速指令信号が出力されてから所定時間後にロックアップクラッチを解除し、また、これから所定時間後にロックアップクラッチを再締結させる。このロックアップクラッチが解除されている間に変速を完了させる。これにより、変速時のショックを緩和することを意図している。

(ハ) 発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記のような従来のロックアップクラッチの制御装置には、変速時にロックアップクラッチの解放と同時に流体伝動状態となるので、エンジン回転速度が上昇してエンジンの空吹き感を生じ、逆に再締結時にはエンジン回転速度が低下し、これに伴ってショックを発生するという問題点がある。また、変速中のみとは言え、エンジン回転速度が上昇するので燃料消費量も増大する。上記のような問題点を解決するためには、変速中にロックアップクラッチをすべり状態とすればよい。なお、変速中にロックアップクラッチをすべり状態とすることは、上記以外にも、例えば常時ロックアップクラッチをすべり制御する場合にも必要となる。変速中にロックアップクラッチをすべり状態に制御するためには、トルクコンバータの入力側の回転速度（エンジン回転速度）及び出力側の回転速度（タービン回転速度）を検知する必要がある（特開昭61-99763号公報参照）。

（なお、変速中以外の場合には、出力軸回転速度及びギア比からタービン回転速度を算出することが可能であるが、変速中はギア比が不明であるので、これが不可能である。）しかし、タービンランナーの回転速度を検出するためには、タービン軸又はこれと一体に回転する部材に隣接してタービン回転速度センサーを設ける必要があるが、自動変速機の内部側の最も中心部に位置しているタービン軸に隣接して回転速度センサーを配置することは、新たに自動変速機を設計する場合以外には實際上非常に困難である（すでに製造されている自動変速機を改良してタービン回転速度センサーを配置することは非常に困難である）。また、タービン回転速度センサーの配

4

置が可能な場合であっても、この配置のためにスペースを必要とし、また価格も高くなる。本発明はこのような課題を解決することを目的としている。

(ニ) 課題を解決するための手段

本発明は、変速中はあらかじめ設定されたデューティ比でソレノイドを作動させることにより、上記課題を解決する。すなわち、本発明のロックアップクラッチの制御装置は、エンジン回転速度を検出するエンジン回転速度センサーと、出力軸の回転速度を検出する出力軸回転速度センサーと、非変速中におけるギア比を検出するギア比検出手段と、出力軸回転速度センサーからの信号とギア比検出手段からの信号とに基づいてタービンランナーの回転速度を演算するタービン回転速度演算手段と、エンジン回転速度センサーによって検出されるエンジン回転速度とタービン回転速度演算手段によって演算されるタービン回転速度との差があらかじめ設定された設定値となるように非変速中の所望の場合の上記ソレノイドの作動をフィードバック制御する非変速中すべり制御手段と、変速が指令されてから所定時間は非変速中すべり制御手段のフィードバック制御を停止させ、少なくともスロットル開度に対応してあらかじめ設定されたデューティ比信号をソレノイドに出力する変速中すべり制御手段と、を有している。

(ホ) 作用

非変速中にはギア比検出手段によって得られるギア比と、出力軸回転速度とから、タービンランナーの回転速度が算出される。実際のエンジン回転速度と算出されたタービンランナーの回転速度との差が所定の状態となるように、ロックアップクラッチのフィードバック制御が行なわれる。これにより、非変速中にロックアップクラッチをすべり状態とすることが可能となる。一方、変速中は、あらかじめ設定されたデューティ比がソレノイドに出力され、ロックアップクラッチがすべり状態とされる。従って、出力軸回転速度センサーは既設のものをを用いることができ、専用のタービン回転速度センサーを設ける必要がない。

(ヘ) 実施例

第2図に本発明の実施例を示す。トルクコンバータ10は、ポンプインペラー12、タービンランナー14、及びステータ16に加えて、ロックアップクラッチ18を有している。ロックアップクラッチ18の図中右側にポンプインペラー12、タービンランナー14などが配置されたアブライ室20が形成され、ロックアップクラッチ18の図中左側にレリーズ室22が形成される。アブライ室20に油路24が接続され、またレリーズ室22に油路26が接続される。なお、ロックアップクラッチ18はトルクコンバータ10のカバー28の摩擦面と接触するフェーシング30を有している。油路24及び油路26への油圧の供給状態はロックアップコントロールバルブ32によって制御される。ロックアップコントロールバルブ32はスプール34、スリーブ36、

5

プラグ38及びスプリング40を有している。また、上述の油路24及び油路26以外の油路42、油路44、油路46、油路48及び油路50とも図示のように接続されている。油路42にはトルクコンバータリリーフバルブ52から一定圧が供給される。なお、トルクコンバータリリーフバルブ52は図示してないプレッシャーレギュレータバルブから油圧が供給される油路54の油圧を用いて調圧作用を行う。油路44はオイルクーラー56と接続され、更にオイルクーラー56を出た油は潤滑に使用される。油路50には図示してない調圧バルブによって調圧された一定圧が供給されている。油路50とオリフィス56を介して分岐された油路46はロックアップソレノイド58と接続されている。ロックアップソレノイド58は非通電状態で油路46の開口60を閉状態とするプランジャー62を備えており、ロックアップソレノイド58の通電状態はコントロールユニット64からの信号によりデューティ比制御される。すなわち、ロックアップソレノイド58は所定周期でオン・オフが繰り返され、オン時間の比率に応じて開口60を開き、これにより油路46の油圧をオン時間に反比例するように調圧する。コントロールユニット64には、エンジン回転速度センサー66、出力軸回転速度センサー（車速センサー）68、及びスロットル開度センサー70からの信号が入力されており、コントロールユニット64はこれらの信号に基づいて後述のようにロックアップソレノイド58の作動を制御する。

次にこの実施例の作用について説明する。まず、ロックアップクラッチ18の解放状態、すべり状態、及び完全締結状態の制御について説明する。

ロックアップクラッチ18の解放状態は次のようにして実現される。すなわち、ロックアップソレノイド58はデューティ比が0とされ、開口60がプランジャー62によって完全に閉鎖される。このため、油路46には油路50と同一の油圧が発生し、これがロックアップコントロールバルブ32のスプール34の左端部に作用することになる。このため、スプール34は図示の状態となり、油路42の油圧が油路26を介してレリーズ室22に供給され、更にこのレリーズ室22の油圧はカバー28の摩擦面とフェーシング30との間のすきまを通りアプライ室20側へ流入し、次いで油路24を通りロックアップコントロールバルブ32に戻り、次いで油路44へ排出される。すなわち、油圧は油路26からレリーズ室22へ供給され、次いでアプライ室20から油路24へ排出される。このため、レリーズ室22の油圧とアプライ室20の油圧とは同一となり（なお、厳密にはアプライ室20側が下流側にあるため流路損失によりアプライ室20側がわずかに低い状態となる）、これによりロックアップクラッチ18は解放状態となる。すなわち、トルクコンバータ10は流体を介してのみ回転力を伝達するトルクコンバータ状態となる。

上記状態からロックアップクラッチ18をすべり状態に制御する際には次のような動作が行われる。すなわち、

6

コントロールユニット64からロックアップソレノイド58に与えられるデューティ比を次第に増大すると、このデューティ比に応じて開口60から油が排出され油路46の油圧が低下していく。このため、ロックアップコントロールバルブ32のスプール34の左端部に作用する油圧が低下し、スプール34及びプラグ38は図中左向きに移動していく。スプール34及びプラグ38が所定量左向きに移動すると、油路26がわずかにドレーンポート72に連通する状態となり、同時に油路42が油路24と連通する状態となる。

油路26の油圧は油路48を介してプラグ38の右端部にフィードバックされているため、ロックアップコントロールバルブ32は調圧状態となり、油路26の油圧は油路46からスプール34の左端部に作用する油圧に応じて調圧されることになる。すなわち、この状態ではトルクコンバータ10には油路24からアプライ室20へ油圧が供給され、アプライ室20の油圧はロックアップクラッチ18とカバー28との間のすきまを通してレリーズ室22に入り、油路26から排出されることになる。この油路26の油圧が油路36の油圧、すなわちロックアップソレノイド58のデューティ比に反比例して調整される油圧、により制御されることになる。アプライ室20側の油圧よりもレリーズ室22側の油圧が低くなるため、ロックアップクラッチ18のフェーシング30はカバー28の摩擦面に対して押圧されることになる。このロックアップクラッチ18を押圧する力は上述のようにロックアップソレノイド58によって制御されることになる。

次に、ロックアップソレノイド58のデューティ比を100%にすると、開口60が完全に解放される。このため、油路46の油圧が0となり、スプール34は図中左側に完全に切り換えられた状態となる。この状態では油路24からアプライ室20へ油圧が供給され、ロックアップクラッチ18が完全に締結されるため、油路26へはほとんど油が流出しない状態なる。

次に、本発明によるロックアップクラッチ18の制御について説明する。

例えば、ロックアップクラッチ18がすべり状態の変速段からロックアップクラッチ18がすべり状態の別の変速段への変速が行なわれる際には、第3図に示すような制御フローに従って制御が行なわれる。すなわち、まずエンジン回転速度センサー66からのエンジン回転速度信号Ne、出力軸回転速度センサー68からの出力軸回転速度信号No及びスロットル開度センサー70からのスロットル開度信号の読み込みを行なう（ステップ100）。次いで変速中かどうか判断し（ステップ102）、非変速中の場合には現在のギア比Gを求める（ステップ104）。次いで、出力軸回転速度No及びギア比Gからタービンランナーの回転速度（ $Nt = G \times No$ ）を算出する（ステップ106）。次いで、エンジン回転速度Neと算出されたタービン回転速度Ntとの差、すなわちトルクコンバータのすべり量 $R = Ne - Nt$ の演算を行なう（ステップ108）。次い

7

で、速度差 R とあらかじめ設定された目標速度差 S との比較を行ない（ステップ110）、 R が S よりも大きい場合にはリリース室22の油圧を下げるようにソレノイド58を作動させる信号を出力し（ステップ112）、一方、 R が S よりも小さい場合にはリリース室22の油圧を増大するようにソレノイド58を作動させる信号を出力する（ステップ114）。一方、ステップ102で変速中の場合には、変速開始からの時間を計測し（ステップ116）、次いで所定のフィードバック禁止時間（これは変速に必要な時間があらかじめ設定してある）が経過したかどうかを判断し（ステップ118）、時間が経過している場合には変速中フラグをクリアし（ステップ120）、ステップ104に進む。フィードバック禁止時間が経過していない場合には、スロットル開度に応じてあらかじめ設定した一定のデューティ比を出力する（ステップ122）。結局、上記のような制御により、非変速中はロックアップクラッチ18の速度差があらかじめ設定された値にフィードバック制御され、ロックアップクラッチ18はすべり状態とされる。一方、変速中はソレノイド58が所定のデューティ比に制御され、ロックアップクラッチ18は所定の比率のすべり状態とされる。

なお、上記実施例では、ステップ122で一定のデュー

8

ティ比を出力するようにしたが、最初の t_1 時間は第1デューティ比 D_1 を出力し、残りの t_2 時間は第2デューティ比 D_2 （例えば、 $D_2 > D_1$ ）を出力するようにしてもよい。また、第4図に示す実施例のように、エンジン回転速度の変化率の符号が変化するまでは（例えば、変速の進行に伴ってエンジン回転速度が上昇中は）第1デューティ比 D_1 とし、以後は（エンジン回転速度が低下を開始してからは）第2デューティ比 D_2 とすることもできる（ステップ124～128）。

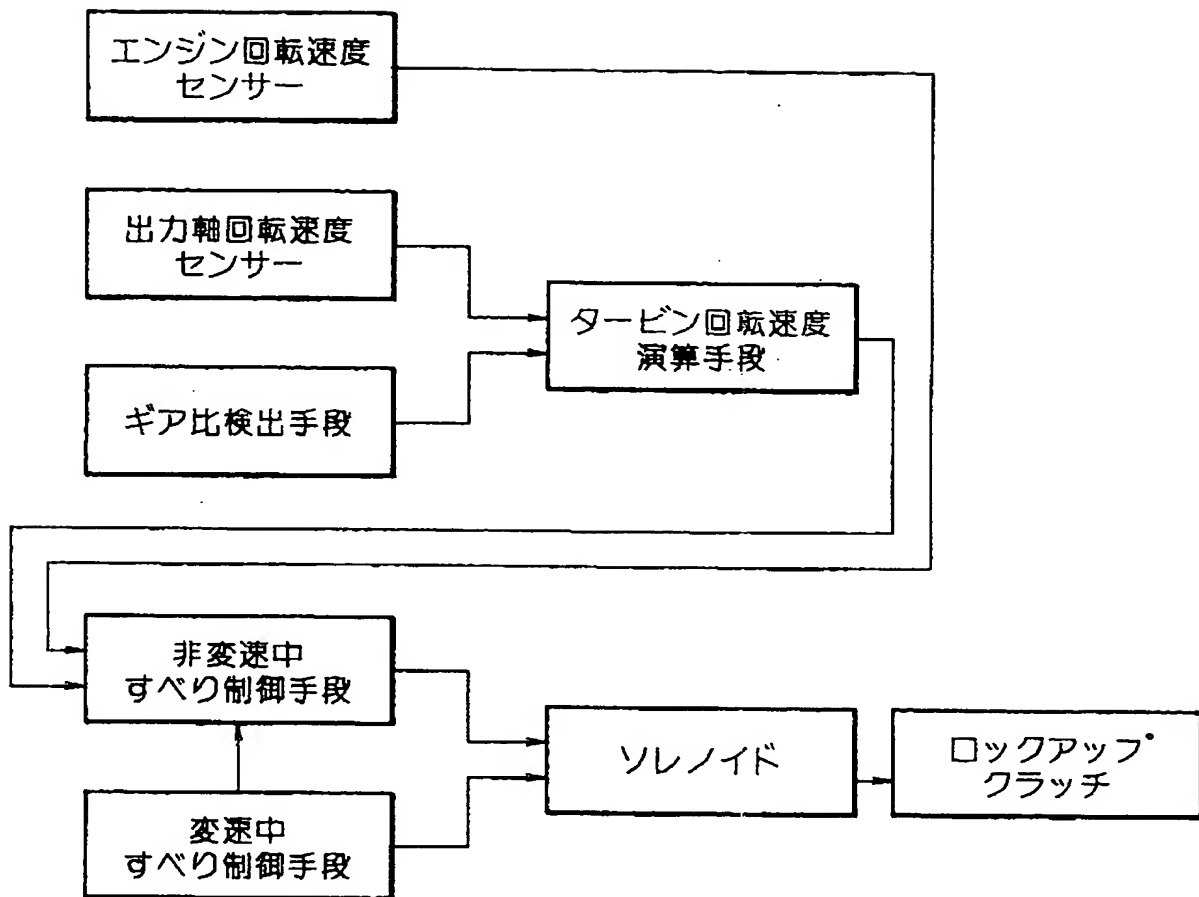
10 (ト) 発明の効果

以上説明してきたように、本発明によると、ロックアップクラッチのすべりのフィードバック制御を停止して、あらかじめ設定したデューティ比をロックアップ制御用のソレノイドに出力するようにしたので、タービン回転速度センサーを必要とすることなく、変速中においてもロックアップクラッチをすべり状態に制御することが可能となる。

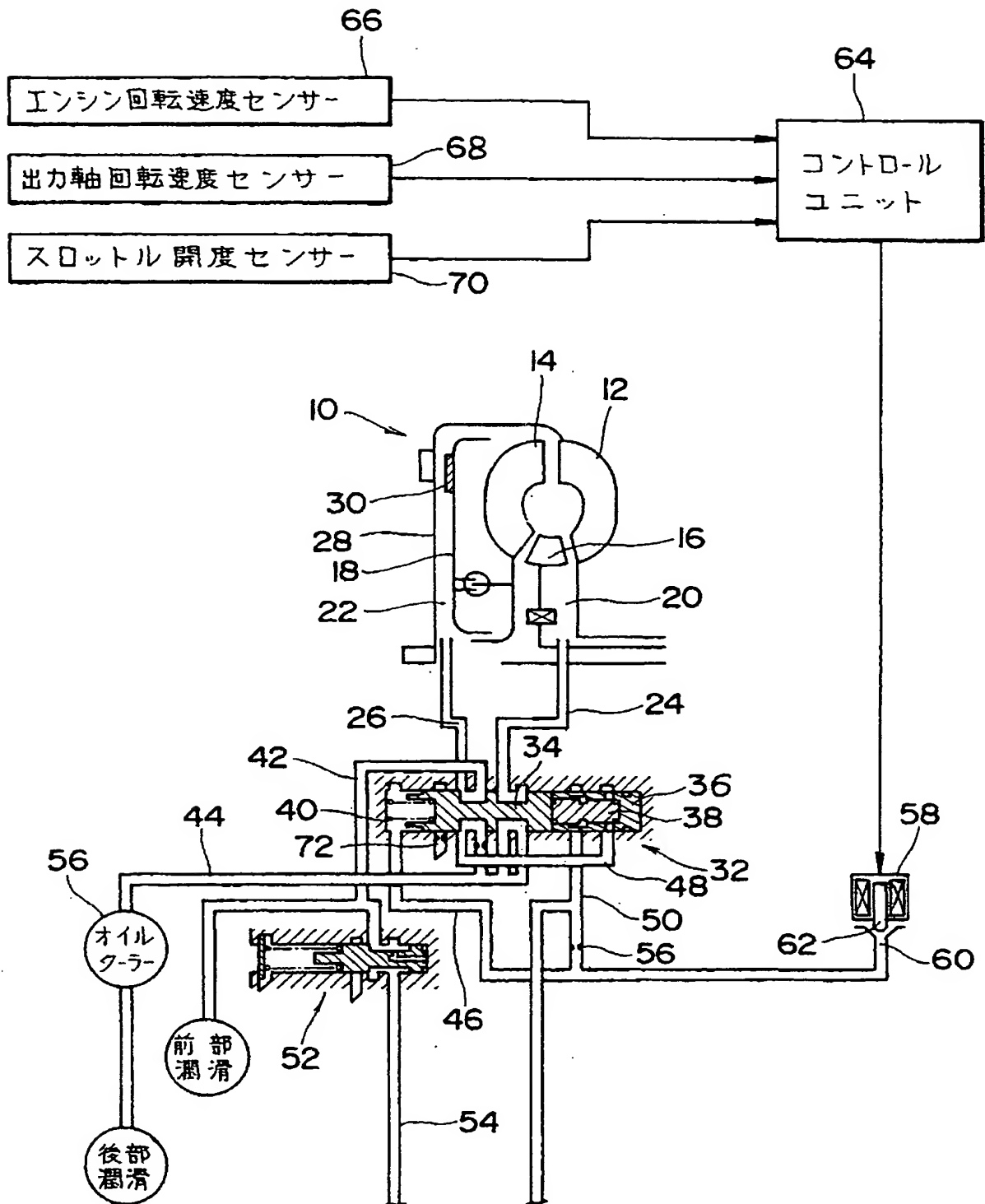
【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の構成要素間の関係を示す図、第2図は本発明の実施例を示す図、第3図は制御フローを示す図、第4図は別の制御フローを示す図である。

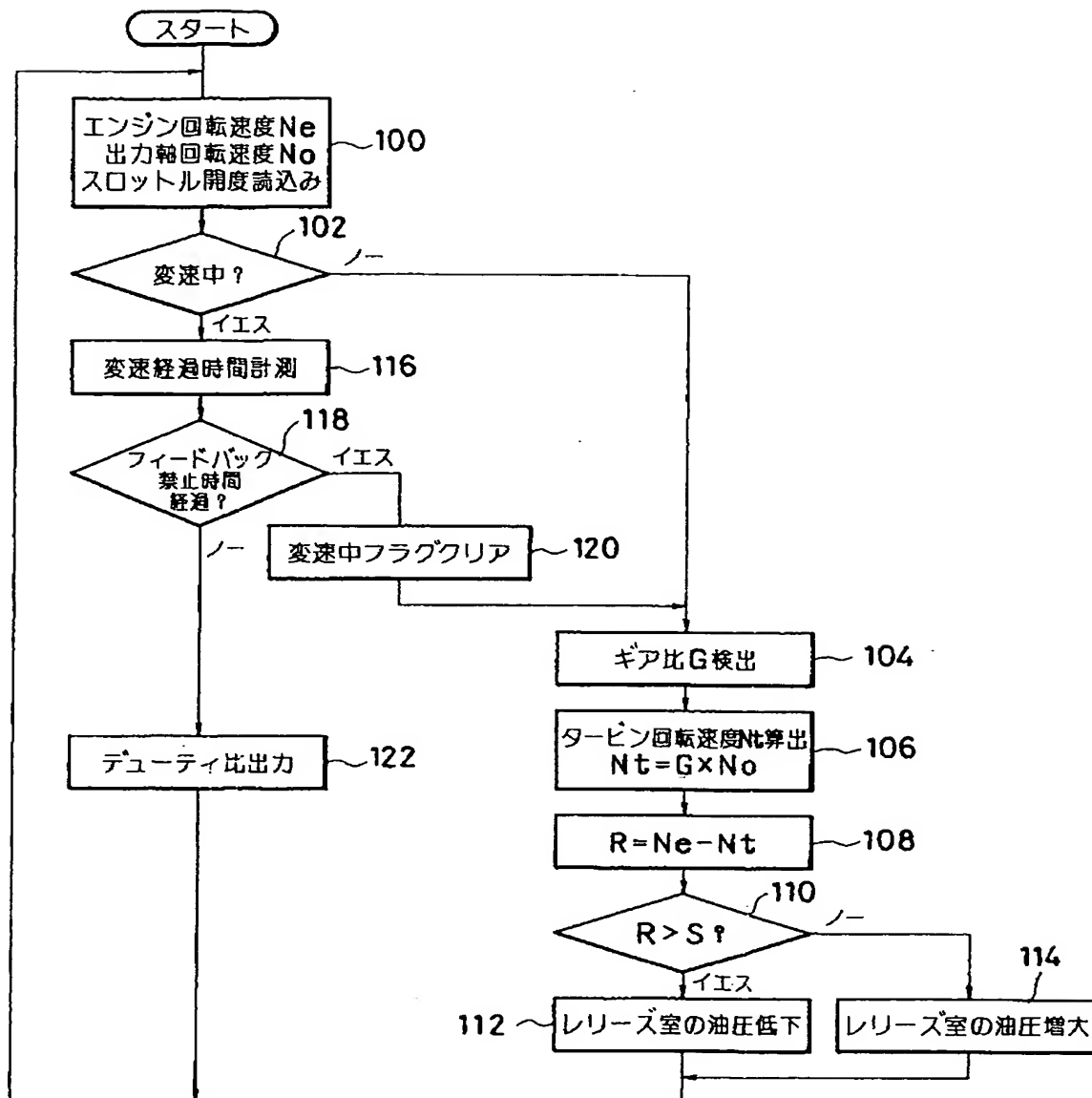
【第1図】



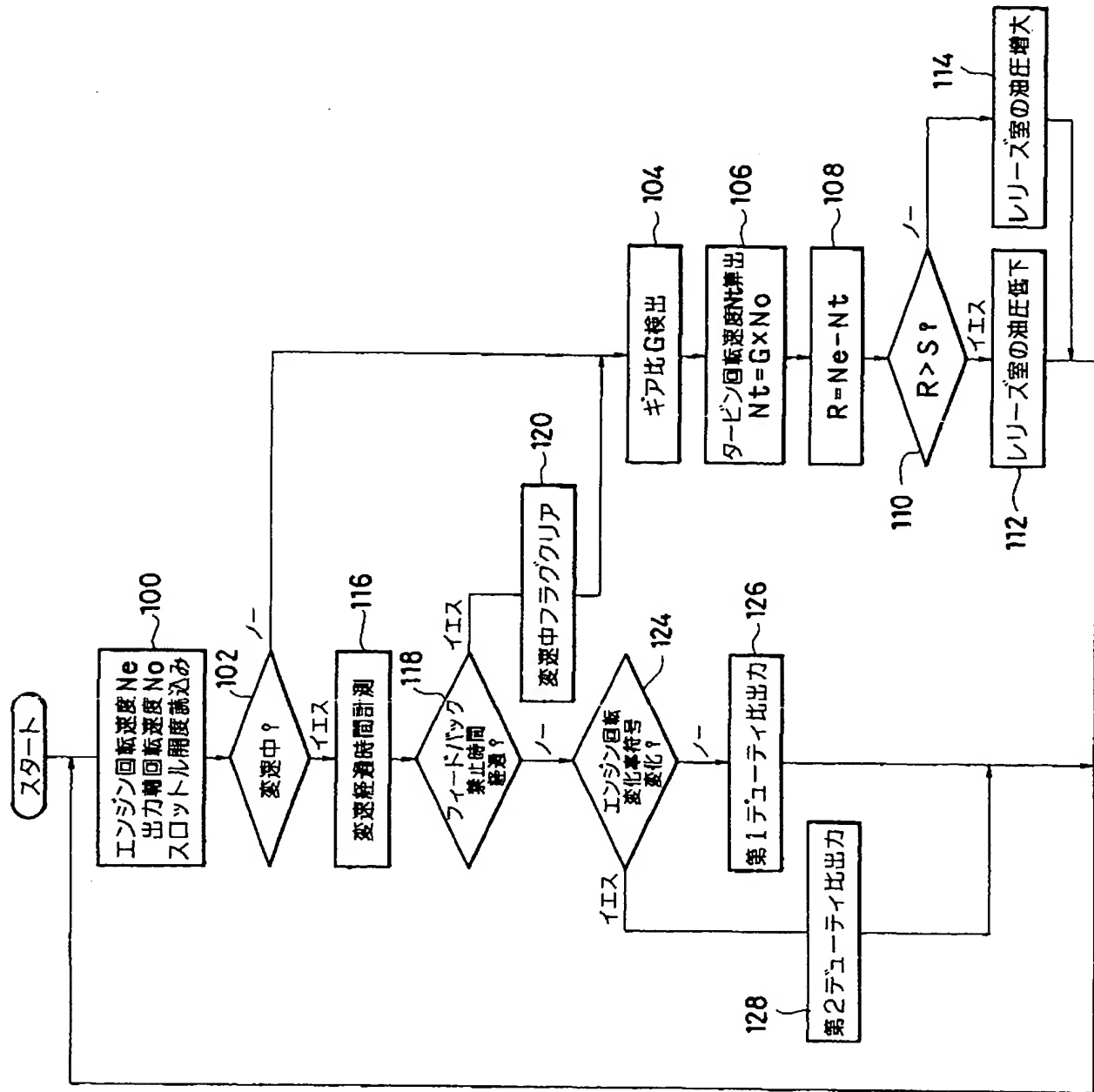
【第2図】



【第3図】



【第4図】



フロントページの続き

(58) 調査した分野 (Int. Cl. 6, DB 名)

F16H 61/14